

PATENTANWÄLTE

2159453

DIPL.-ING. HANS BEGRICH · DIPL.-ING. ALFONS WASMEIER

REGENSBURG 3 · LESSINGSTRASSE 10

Patentanwälte Begrich · Wasmeier, 8400 Regensburg 3, Postfach 11

Telefon 0941 / 21986

Bayer. Staatsbank, Regensburg 507

Postscheckkonto: München 893 69

Telegramme: Begpatent Regensburg

An das
Deutsche Patentamt

8 München 2

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht vom

In der Antwort bitte angeben
Unser Zeichen

U/p 7261

Tag

29. Nov. 71
B/We

UNITED GAS INDUSTRIES LIMITED, 51 Lincoln's Inn Fields,
London, W.C.2, England

Ventil für ein Strömungsmedium, insbesondere elektrisch be-
tätigtes Ventil.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Ventil für Strömungsmedien
und ist besonders, aber nicht ausschließlich auf ein elektrisch
betätigbares Ventil anwendbar.

Die bekannten Ventile enthalten einen Einlaß, welcher einen
Druckmittelstrahl in eine Kammer richtet, und ein Ventilglied,
welches in der Strömungsrichtung in die und aus der geschlossenen
Stellung beweglich ist, in welcher es den Einlaß und einen Aus-
laß von der Kammer abdichtet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Leistung herabzu-
setzen, die erforderlich ist, um das Ventilglied entgegen dem

51

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Int. Cl.:

F 16 k, 25/02

F 16 k, 31/06

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.:

47 g1, 25/02

47 g1, 31/06

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 2159 453

Aktenzeichen: P 21 59 453.6

Anmeldetag: 1. Dezember 1971

Offenlegungstag: 29. Juni 1972

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: 4. Dezember 1970

33

Land: Großbritannien

31

Aktenzeichen: 57713-70

54

Bezeichnung: Ventil für ein Strömungsmedium, insbesondere elektrisch betätigtes Ventil

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: United Gas Industries Ltd., London

Vertreter gem. § 16 PatG: Begrich, H., Dipl.-Ing.; Wasmeier, A., Dipl.-Ing.; Patentanwälte, 8400 Regensburg

72

Als Erfinder benannt: Walmsley, John Henry Tresco, Brecon (Großbritannien)

55

Rechercheantrag gemäß § 28 a PatG ist gestellt

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DT-PS 24 048

US-PS 2 719 939

DT 2159453

zu bewegen und festzuhalten
Druckmittelstrahl dadurch herabzusetzen, daß ein im wesentlichen ringförmiger Einlaß vorgesehen wird.

Der Einlaß hat vorzugsweise die Form eines Kreises oder einer anderen geschlossenen Windung und kann durch einen im wesentlichen fortlaufenden Schlitz oder durch eine Reihe von kleinen Öffnungen gebildet werden.

Die Kammer kann so betrachtet werden, als habe sie einen inneren und einen äußeren Abschnitt, welche entsprechend innerhalb und außerhalb des Weges des röhrenförmigen Strahles liegen. Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung stehen diese Abteilungen entweder untereinander oder getrennt mit zwei getrennten Auslässen von der Kammer in Verbindung.

Das Ventil weist vorzugsweise eine elektromechanische Vorrichtung, d.h. eine Magnetspule auf, welche das Ventilglied antreibt. Der Hub des Ventilgliedes, d.h. der Abstand, um den es sich aus der geschlossenen Stellung bewegen kann, kann durch Anschlagmittel begrenzt werden. Bei einer Ventilausführungsform nach der Erfindung ist der Einlaß durch eine ringförmige Düse gebildet, welche ebenfalls als ein Sitz für das Ventilglied dient. Natürlich kann ein besonderer Ventilsitz vorgesehen werden, wenn es gewünscht wird. In dem Fall, wo das Ventilglied normalerweise in seiner geschlossenen Stellung bleiben soll, sind nachgiebige Mittel wie beispielsweise eine Feder so angeordnet, daß das Ventilglied in diese Stellung gedrückt wird.

Auf der Zeichnung ist die Erfindung beispielsweise dargestellt.

Figuren 1 und 2 sind schematische Querschnitte durch ein herkömmliches Ventil, welches nur zu Vergleichszwecken dargestellt ist.

Figur 3 ist eine schematische Querschnittsdarstellung eines Teiles eines Ventiles nach der Erfindung mit annähernd dem gleichen Widerstand gegenüber dem Druckmittelfluß wie das Ventil nach Figur 1 und 2.

Figur 4 ist ein axialer Querschnitt durch ein Ventil, welches im Prinzip dem nach Figur 3 ähnlich ist.

Bei allen Figuren sind gleiche Teile durch gleiche Bezugszeichen gekennzeichnet.

Das herkömmliche, in Figur 1 dargestellte Ventil enthält: Ein Weicheisenjoch 1, eine Magnetspule 2, ein Ventilglied in der Form eines Weicheisenankers 3, und eine Feder 4, welche den Anker in eine geschlossene Stellung, in Figur 1 nach rechts, drückt, in welcher die Polflächen 5 und 6 auseinandergehalten werden und eine Abdichtungsfläche 7 des Ankers 3 eine Einlaßöffnung 8 zu der Kammer 9 abdichtet. Wenn die Magnetspule 2 erregt wird, bewegt sich der Anker 3 nach links, bis sich die Polflächen 5 und 6 berühren. Dadurch wird die Fläche 7 des Ankers von der einen Öffnung 8 wegbewegt und ein Strömungsfluß in die Kammer 9 ermöglicht. Beim Abschalten des Stromes zu der Spule hören das Joch 1 und der Anker 3 auf, magnetisch zu sein, und die Feder 4 bewegt den Anker zurück in die in Figur 1 dargestellte Stellung.

Figur 2 zeigt die Abdichtungsfläche 7 und die Einlaßöffnung 8 in größerem Maßstab. Um eine unnötige Beschränkung des Flusses durch das Ventil zu vermeiden, muß der Hub L (d.h. der maximale Abstand der Fläche 7 und der Einlaßöffnung 8) ausreichend sein, um eine Umfangs- oder Ausflußfläche πDL mindestens gleich der Fläche $1/4 \pi D^2$ der Einlaßöffnung vorzusehen, so daß:

$$1/4 \pi D^2 = \pi DL$$

und damit $1/4 D = L$ ist.

Somit steht der Ventilhub in einer besonderen Beziehung zu dem Durchmesser der Einlaßöffnung. Zu einer ersten Annäherung steht die durch die Magnetspule beim Öffnen des Ventiles geleistete Arbeit in einem proportionalen Verhältnis zu dem Strömungsmitteldruck an der Fläche 7 multipliziert mit der Einlaßöffnungsfläche $1/4 \pi D^2$, multipliziert durch den Hub L. Irgend etwas, was diese Größen verändert, reduziert ebenfalls (a) die durch die Magnetspule geleistete Arbeit, (b) die Wattleistung, (c) das Spulengewicht und (d) den Stromverbrauch.

Figur 3 zeigt ein einfaches, nach der Erfindung hergestelltes Ventil und ist mit einer Einlaßöffnung von der gleichen Fläche wie die des in Figur 1 dargestellten Ventiles versehen. Im Betrieb richtet eine ringförmige, schlitzförmige Einlaßöffnung 10 einen röhrenförmigen Strahl 11 des Druckmittels in die Kammer 9 und unterteilt dadurch die Kammer in einen inneren Abschnitt 12 und einen äußeren Abschnitt 13. Diese beiden Abschnitte stehen miteinander durch Öffnungen 14 in dem Anker und der äußere Abschnitt mit einem Auslaß 15 in Verbindung. Die ringförmige Einlaßöffnung 10 hat einen Außendurchmesser D_o und einen Innendurchmesser D_i . Da die Fläche der Einlaßöffnung die gleiche wie die nach Figur 1 ist, ist:

$$1/4 \pi (D_o^2 - D_i^2) = 1/4 \pi D^2 \quad \text{II.}$$

Da bei dem herkömmlichen Ventil die Ausflußfläche wiederum gleich der Fläche der Einlaßöffnung sein muß, ist aber der Hub L_A , der notwendig ist, um dieses Verhältnis in dem Ventil nach Figur 3 zu erreichen, erheblich kleiner als der Hub L des herkömmlichen Ventiles. Dies ergibt sich teilweise daraus, weil zwei Ausflüsse in den inneren Abschnitt 12 und in den äußeren Abschnitt 13 vorhanden sind, und auch daraus, weil die Durchmesser D_i und D_o beide größer als die Durchmesser D der

Einlaßöffnung 8 des herkömmlichen Ventiles sind. Die Bedingung, daß die Ausflußfläche der Einflußfläche für das Ventil nach Figur 3 gleich ist, ist folgende:

$$1/4 \pi (D_o^2 - D_i^2) = \pi D_o L_A + \pi D_i L_A = \pi L_A (D_o + D_i)$$

Daher folgt aus Gleichung II:

$$L_A = 1/4 D^2 / (D_o + D_i)$$

Somit folgt aus Gleichung I:

$$L/L_A = (D_o + D_i)/D,$$

so daß $(D_o + D_i)/D$, L_A immer kleiner als L sein muß. Daraus folgt somit wiederum für eine erste Annäherung, daß die Stromleistung der Magnetspule, welche die Ventile nach den Figuren 1 und 3 steuern muß, in dem Verhältnis steht:

$$\text{Watts (Fig. 1 Ventil) / Watts (Fig. 3 Ventil)} = L/L_A.$$

Bei einer typischen Ausführungsform kann eine Kraft, welche ungefähr 60% erspart, erwartet werden. Figur 4 zeigt ein etwas mehr kompliziertes Ventil nach der Erfindung. Dieses ist dem Ventil nach Figur 3 sehr ähnlich und entsprechende Teile sind durch die gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Die Betriebsart des Ventiles nach Figur 4 ist klar und infolgedessen eine weitere Beschreibung nicht notwendig. Ein bemerkenswerter Unterschied zwischen den Ventilen nach Figur 3 und Figur 4 besteht darin, daß bei dem letzteren der innere und äußere Abschnitt 12 und 13 der Kammer 9 miteinander durch eine Kammer 14 in einem Metallgehäuse des Ventiles anstatt durch Öffnungen in dem Ventilglied in Verbindung steht.

Aus der Beschreibung ist zu entnehmen, daß durch die Erfindung ein Ventil geschaffen wird, welches eine kleine und leichte Magnetspule mit geringen Krafterfordernissen hat.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Ventil für ein Strömungsmedium, insbesondere elektrisch betätigtes Ventil, mit einer Kammer, welche einen Einlaß, einen Auslaß und ein Ventilglied aufweist, welches entlang dem Strömungsweg in die und aus der geschlossenen Stellung beweglich ist, in welcher es den Einlaß abdichtet, dadurch gekennzeichnet, daß der Einlaß so geformt ist, daß das Strömungsmedium beim Durchtritt in die Kammer in einem röhrenförmigen Strahl (11) gerichtet ist.
2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschnitte innerhalb und außerhalb des röhrenförmigen Strahles (11) mit einem Auslaß (14) des Ventiles in Verbindung steht.
3. Ventil nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine elektromechanische Vorrichtung (2) zum Antrieb des Ventilgliedes (3).
4. Ventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Hub des Ventilgliedes (3) durch Anschlagmittel (5) begrenzt ist.
5. Ventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Einlaß von einer ringförmigen Düse (10) gebildet ist, welche auch als Sitz für das Ventilglied wirkt.

4
Leerseite

- 8 -

FIG. 4.

